

(A)

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-190537

(43)Date of publication of application : 20.08.1991

(51)Int.Cl.

H02J 7/34

H02M 7/06

(21)Application number : 01-327127

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 19.12.1989

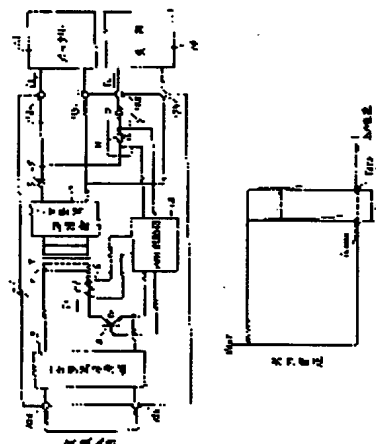
(72)Inventor : CHIBA SUKEYOSHI  
SATO HIROYUKI

### (54) OVERCURRENT CONTROL METHOD FOR CHARGER

(57)Abstract:

**PURPOSE:** To do stable battery charge by detecting a load current individually, and varying the value of an overcurrent drooping point according to the detection value.

**CONSTITUTION:** The load current  $I_L$  to a load 14 is detected with a resistor 15 for load current detection, and the overcurrent drooping point IOCP is controlled to be the sum of a battery charge maximum current IC<sub>MAX</sub> and a load current  $I_L$ . That is, the overcurrent drooping point IOCP is varied from IMAX to IC<sub>MAX</sub> +  $I_L$ . This way, by varying the overcurrent limiting value, the current value at the time of constant charge to a battery is made constant, and stable battery charge can be performed independent of the fluctuation of load.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(A) 03-190537

[Embodiment]

Fig. 3 is a circuit diagram showing one embodiment of the present invention, and shows only parts within the PWM controller 3a directly relevant to the present invention.

In Fig. 3, 20 and 21 denote error amplifiers (AMP1, AMP2), 22 denotes a switching regulator control IC, 23 to 34 denote resistors, 35 and 36 denote diodes, and 37 denotes a smoothing capacitor. Other reference numerals are the same as those in Fig. 1.

The circuit operation according to the present embodiment is explained below.

A current ( $I_1$ ) flowing to the primary side of the high-frequency transformer (T) 5 and the main circuit switching element ( $T_r$ ) 4 is detected by the current transformer (CT) 6, and a current pulse flowing within the current transformer (CT) 6 is converted into a voltage pulse by the resistor 28, and is further rectified and smoothed by the diode 35 and the capacitor 37 to become a DC voltage.

The DC voltage is divided by the resistor 26 and the resistor 27, and becomes an input of a noninverting input terminal of the error amplifier (AMP1) 20.

The noninverting input terminal of the error amplifier (AMP1) 20 is input with the voltage of the reference power source that is the reference, by being divided by the resistor 24 and the resistor 25. The voltage divided by the resistor 24 and the resistor 25 is set to become a voltage which determines the reference of overcurrent dropping point (corresponding to a maximum charging current  $I_{c \text{ max}}$  of the battery).

When the current of the current transformer (CT) 6

increases in the above configuration, the voltage of the noninverting input terminal of the error amplifier (AMP1) 20 increases, and when the voltage exceeds the voltage value of the noninverting input terminal as the above reference, a positive voltage appears at an output terminal of the error amplifier (AMP1) 20, this positive voltage controls the switching regulator control IC and drops an output voltage of the battery charger so as to limit the current to the value of the  $I_{c \text{ max}}$ .

On the other hand, in the circuit of Fig. 3, a current flowing to a load 14 is converted to a voltage by a current detecting resistor (R) 15, the converted voltage is input to an error amplifier circuit comprised of the error amplifier (AMP2) 21 and the resistors 30, 31, 32, 33 and 34, and an output of the error amplifier circuit is connected to an inverting input terminal of the error amplifier (AMP1) 20 through the diode 36 and the resistor 29.

Therefore, by setting the voltage of the inverting input terminal of the error amplifier (AMP1) 21 (input terminal to be the reference of overcurrent dropping point) to increase in proportion to the value of the current flowing into the load 14, it becomes possible to increase the overcurrent dropping point by the load current and maintain the current value at the time of the constant current charging to the battery to be  $I_{c \text{ max}}$  constant.

(A)

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公開特許公報

(11) 特許出願公開番号

特開平03-190537

(43) 公開日 平成03年(1991)08月20日

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 J	7/34			
H 0 2 M	7/06			

審査請求 \*

(全6頁)

(21) 出願番号	特願平01-327127
(22) 出願日	平成01年(1989)12月19日

(71) 出願人	富士通
(72) 発明者	佐藤 弘行
(72) 発明者	千葉 祐喜

(54) 【発明の名称】 充電器の過電流制御方法

## (57) 【抄録】

バッテリーへの充電および負荷への電流供給を同時に行なう充電器の過電流制御方法に関し、従来の充電器では、バッテリーへの充電電流（ $I_C$ ）と、負荷への負荷電流（ $I_L$ ）との和の電流（ $I_C + I_L$ ）を一定電流以下に制限する過電流垂下点（ $I_{OCP}$ ）を固定的に設定しており、バッテリーの初期充電時、すなわちバッテリーの定電流充電時の電流値が、負荷の変動に応じて変化し、安定したバッテリー充電が行なえなかった問題の解決を目的とし、負荷電流（ $I_L$ ）を単独に検出する手段と、該負荷電流の検出値に応じて、過電流垂下点（ $I_{OCP}$ ）の値を変化させる手段とを用いて構成する。

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

## ⑫ 公開特許公報(A) 平3-190537

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)8月20日

H 02 J 7/34  
H 02 M 7/06C 9060-5G  
A 6824-5H

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 充電器の過電流制御方法

⑯ 特 願 平1-327127

⑰ 出 願 平1(1989)12月19日

⑱ 発 明 者 千 葉 祐 喜 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内⑲ 発 明 者 佐 藤 弘 行 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内

⑳ 出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

㉑ 代 理 人 弁理士 本 間 崇

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

充電器の過電流制御方法

## 2. 特許請求の範囲

バッテリーの充電および負荷への電力供給を同時に行なう定電圧出力の充電器であって、上記バッテリーへの充電電流( $I_c$ )と、負荷への負荷電流( $I_L$ )との和の電流( $I_c + I_L$ )所定の電流値以下に制限する過電流垂下点( $I_{ocp}$ )を有し、かつバッテリーの初期充電時には上記過電流垂下点による過電流制限動作によりバッテリーへの定電流充電を行なう充電器において、

上記負荷電流( $I_L$ )の単独に検出する手段と、

該負荷電流( $I_L$ )の検出値に応じて、上記過電流垂下点( $I_{ocp}$ )の値を変化させる手段とを用い、

負荷変動に係わらず、バッテリーの定電流充電時の電流値を一定に保つことを特徴とする充電器の過電流制御方法。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔要 要〕

バッテリーへの充電および負荷への電流供給を同時に行なう充電器の過電流制御方法に関し、従来の充電器では、バッテリーへの充電電流( $I_c$ )と、負荷への負荷電流( $I_L$ )との和の電流( $I_c + I_L$ )を一定電流以下に制限する過電流垂下点( $I_{ocp}$ )を固定的に設定しており、バッテリーの初期充電時、すなわちバッテリーの定電流充電時の電流値が、負荷の変動に応じて変化し、安定したバッテリー充電が行なえなかった問題の解決を目的とし、

負荷電流( $I_L$ )を単独に検出する手段と、該負荷電流の検出値に応じて、過電流垂下点( $I_{ocp}$ )の値を変化させる手段とを用いて構成する。

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は、バッテリー（蓄電池）への充電、および負荷への電力供給を同時に行なう充電器の通電流制御方法に関し、特に負荷変動のある場合にもバッテリーの初期充電時の充電電流を一定に制御し得る充電器の通電流制御方法に関する。

## 〔従来の技術〕

第4図は従来の充電器の基本構成を示す図であり、1は充電器の全体、2は交流入力電圧を整流し平滑を行なう一次整流平滑部、3bはPWM（Pulse Width Modulation）制御部、4は主回路スイッチング素子、5は高周波トランス（T）、6はカレントトランス（CT）、7は高周波電圧を整流し平滑を行なう二次整流平滑部、8、9はダイオード（D）、10a、10bは交流入力端子、11a、11bはバッテリーへの出力端子、12a、12bは負荷への出力端子、13は充電対象となるバッテリー、14は負荷を表わし

えると、PWM制御部3bは、主回路スイッチング素子（Tr）4へ供給されるPWMパルス幅を絞り込み、充電器の出力電圧を低下させ出力電流を一定値に制限するよう作動する。

第5図は充電器の出力電流と出力電圧の関係を示す図であり、出力電流が所定の制限値（以下、「過電流垂下点」という）以下の場合には、出力電圧は一定値を保ち、過電流垂下点（ $I_{ocr}$ ）を越えると、出力電圧（ $V_{ovr}$ ）は急激に減少し、過電流垂下点（ $I_{ocr}$ ）の値に出力電流を制限する。

次に、このような過電流垂下点を有する充電器によりバッテリーを充電する場合の動作について説明する。

第6図はバッテリーの充電動作を説明する図であり、充電開始時（時刻t<sub>0</sub>）には、バッテリー電圧は充電器の出力電圧よりかなり低いので、充電器からバッテリーへは過電流垂下点（ $I_{ocr}$ ）決まる電流が流れ、定電流（ $I_{ocr}$ ）で充電が行なわれる。

## 特開平3-190537（2）

ており、また記号1cはバッテリーへの充電電流、1Lは負荷への負荷電流を表わしている。

本充電器1の構成は、いわゆるスイッチングレギュレータとして周知のものであり、まず交流入力から一次整流平滑部2により直流電圧を得て、該直流電圧に高周波トランス（T）5および主回路スイッチング素子（Tr）4を接続し、該主回路スイッチング素子（Tr）4をPWM制御部3bによりオン／オフ制御し、高周波トランス（T）5にパルス状の電流を流す。

該パルス状の電流により高周波トランス（T）5の二次側に出力電圧が誘起され、該二次側の出力電圧を二次整流平滑部7により整流平滑し直流電圧を得、該直流電圧からバッテリー13および負荷14へ同時に電流を供給するものである。

また、カレントトランス（CT）6は高周波トランス（T）5の一次側の電流（ $I_1$ ）を監視しており、バッテリー13および負荷14への供給電流が増大すると、それに比例して電流（ $I_L$ ）が増大し、該電流（ $I_L$ ）が所定の制限値を越

バッテリーへの充電が進行し、時刻t<sub>1</sub>に至ると、バッテリー電圧と充電器出力電圧が接近し充電電流が減少すると共に、電流制限動作が解除され、後は定電圧充電に移行する。

このように、従来の充電器では、バッテリー充電を行なう場合に、充電初期では過電流垂下点（ $I_{ocr}$ ）で決まる電流値で定電流充電を行ない、一定時間経過後には、自動的に定電圧充電に切り換え効率的なバッテリー充電を行なうよう構成されている。

## 〔発明が解決しようとする課題〕

以上説明した従来の充電器の通電流制御方法では、過電流の制限値、すなわち過電流垂下点（ $I_{ocr}$ ）は固定的に設定されており、バッテリー13の定電圧充電時の最大電流値（ $I_{cmax}$ ）に設定するか、または、この $I_{cmax}$ の電流値に、負荷の予測される最大電流値（ $I_{Lmax}$ ）を足した値（ $I_{cmax} + I_{Lmax}$ ）のいずれかの値に設定されている。

## 特開平3-190537 (3)

従って、前者の場合、すなわち過電流垂下点 ( $I_{ocp}$ ) をバッテリー13の充電最大電流値 ( $I_{cmax}$ ) に設定した場合には、負荷14への負荷電流 ( $I_L$ ) に応じて、バッテリー13への充電電流は変化し、

$$\text{充電電流} = I_{cmax} - I_L$$

となり、負荷14への負荷電流が大きくなるにつれてバッテリー充電電流 ( $I_c$ ) は減少し、充電時間が長くなってしまふ。

また、後者の場合、すなわち過電流垂下点 ( $I_{ocp}$ ) を、バッテリー充電最大電流値 ( $I_{cmax}$ ) と負荷の最大電流値 ( $I_{Lmax}$ ) を足した値 ( $I_{cmax} + I_{Lmax}$ ) に設定すると、やはり負荷14への負荷電流 ( $I_L$ ) に応じてバッテリー充電電流は変化し、

$$\text{充電電流 } I_c = I_{cmax} + I_{Lmax} - I_L$$

となり、負荷電流 ( $I_L$ ) が無くなった場合には、

$$\text{充電電流 } I_c = I_{cmax} + I_{Lmax}$$

となり、過大な充電電流がバッテリー13へ流れ、

流 ( $I_L$ ) を単独に検出する手段と、該負荷電流 ( $I_L$ ) の検出値に応じて、上記過電流垂下点 ( $I_{ocp}$ ) の値を変化させる手段とを用い、負荷変動に係わらず、バッテリーの定電流充電時の電流値を一定に保つことを特徴とする充電器の過電流制御方法である。

## [作 用]

第1図は本発明の充電器の基本構成例を示す図であり、3aはPWM制御部、15は負荷電流検出用抵抗器 (R) を表わしており、他の符号は第4図の場合と同様である。

すなわち、負荷14への負荷電流 ( $I_L$ ) を負荷電流検出用抵抗器 (R) 15により検出し、過電流垂下点 ( $I_{ocp}$ ) を、バッテリー充電最大電流値 ( $I_{cmax}$ ) と、負荷電流 ( $I_L$ ) の和、

$$I_{ocp} = I_{cmax} + I_L$$

となるように制御する。

すなわち、第2図の本発明の動作原理を説明するための図に示す如く、過電流垂下点 ( $I_{ocp}$ )

その寿命を短くすると共に、バッテリー13への電流供給経路パターン (線材) 等も太くする必要があった。

本発明は上記問題点に鑑みなされたものであり、負荷の変動に係わらず、バッテリーの定電流充電電流を一定に制御し得る充電器の過電流制御方法を提案することを目的とする。

## [課題を解決するための手段]

本発明によれば、上述の目的は前記特許請求の範囲に記載した手段により達成される。

すなわち、本発明は、バッテリーの充電および負荷への電力供給を同時に行なう定電圧出力の充電器であって、上記バッテリーへの充電電流 ( $I_c$ ) と、負荷への負荷電流 ( $I_L$ ) との和の電流 ( $I_c + I_L$ ) を所定の電流値以下に制御する過電流垂下点 ( $I_{ocp}$ ) を有し、かつバッテリーの初期充電時には上記過電流垂下点による過電流制限動作によりバッテリーへの定電流充電を行なう充電器において、上記負荷電

流の値を、負荷電流 ( $I_L$ ) に応じて、 $I_{cmax}$  から、 $I_{cmax} + I_L$  まで変化させる。

このように過電流制限値を変化させることにより、バッテリーへの定電流充電時の電流値を一定にし、負荷の変動とは無関係に安定したバッテリー充電を行なうことができる。

## [実施例]

第3図は本発明の一実施例を示す回路図であり、PWM制御部3a内の本発明に直接関係する部分についてのみ示したものである。

第3図において、20、21は誤差増幅器 (AMP1、AMP2)、22はスイッチングレギュレータコントロールIC、23~34は抵抗器、25、26はダイオード、37は平滑用コンデンサを表わしており、他の符号は第1図の場合と同様である。

以下、本実施例の回路動作について説明する。  
高周波トランス (T) 5の一次側および主回路スイッチング素子 (T<sub>r</sub>) 4に流れる電流

## 特開平3-190537 (4)

(1) は、カレントトランス (CT) 6 により検出され、該カレントトランス (CT) 6 内に流れる電流パルスは抵抗器 28 により電圧パルスに変換され、さらに、ダイオード 35 およびコンデンサ 37 により整流平滑され、直流電圧となる。

該直流電圧は抵抗器 28 および抵抗器 27 により分圧され、誤差増幅器 (AMP1) 20 の非反転側入力端子の入力となる。

また、誤差増幅器 (AMP1) 20 の反転側入力端子には、基準となる基準電源の電圧が抵抗器 24 と抵抗器 25 とで分圧されて入力されており、該抵抗器 24 と抵抗器 25 とで分圧された電圧が過電流整下点の基準を定める電圧 (バッテリーの最大充電電流  $I_{cmax}$  に相当) になるように設定しておく。

このような構成で、カレントトランス (CT) 6 の電流が増大すると、誤差増幅器 (AMP1) 20 の非反転側入力端子の電圧が増大し、上記基準となる反転側入力端子の電圧値を越え、

誤差増幅器 (AMP1) 20 の出力端子には、正極性の電圧が現われ、該電圧によりスイッチングレギュレータコントロール IC 22 を制御し、充電器の出力電圧を低下させ  $I_{cmax}$  の値に電流制限を行なう。

一方、第 3 図の回路では、負荷 14 に流れる電流が電流検出用抵抗器 (R) 15 により電圧に変換され、該電圧は、誤差増幅器 (AMP2) 21、抵抗器 30、31、32、33、34 で構成される誤差増幅回路に入力され、該誤差増幅回路の出力はダイオード 36 および抵抗器 29 を介して誤差増幅器 (AMP1) 20 の反転側入力端子に接続される。

従って、負荷 14 に流れる電流値に比例して誤差増幅器 (AMP1) 21 の反転側入力端子 (過電流整下点の基準となる入力端子) の電圧が増加するように設定しておくことにより、負荷電流の増大に応じて、過電流整下点を負荷電流分だけ上昇させ、バッテリーの定電流充電時の電流値を  $I_{cmax}$  一定にすることができる。

なお、以上説明した実施例においては、負荷 14 への負荷電流の検出を負荷電流検出用抵抗器 15 を用いて行なった場合の例を説明したが、とくにこれに限定されるわけではなく、ホール素子等を使った電流検出器等の手段が容易に用いられるものである。

#### 〔発明の効果〕

以上説明したごとく、本発明の充電器の過電流制御方法によれば、負荷の変動の影響を受けることなく、安定したバッテリー一定の電流充電を行なうことが可能になる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明の充電器の基本構成例を示す図、第 2 図は本発明の動作原理を説明するための図、第 3 図は本発明の一実施例を示す回路図、第 4 図は従来の充電器の基本構成を示す図、第 5 図は充電器の出力電流と出力電圧の関係を示す図、第 6 図はバッテリーの充電動作を説明す

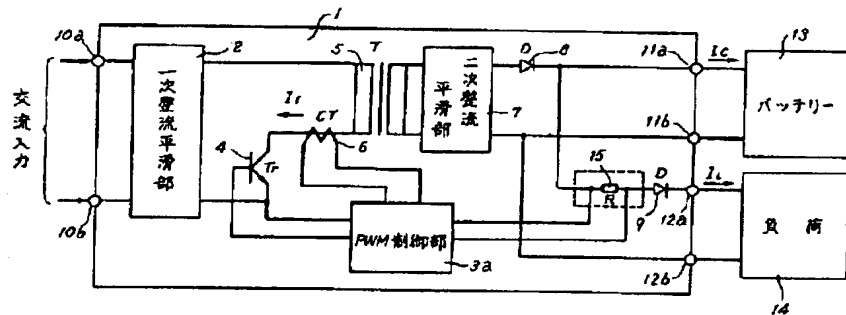
る図である。

1 ……充電器の全体、2 ……一次整流平滑部、3 a、3 b ……PWM 制御部、4 ……主回路スイッチング素子、5 ……高周波トランス (T)、6 ……カレントトランス (CT)、7 ……二次整流平滑部、8、9 ……ダイオード (D)、10 a、10 b ……交流入力端子、11 a、11 b ……バッテリーへの出力端子、12 a、12 b ……負荷への出力端子、13 ……バッテリー、14 ……負荷、15 ……負荷電流検出用抵抗器、20、21 ……誤差増幅器 (AMP1、AMP2)、22 ……スイッチングレギュレータコントロール IC、23～34 ……抵抗器、35、36 ……ダイオード、37 ……平滑用コンデンサ

代理人 弁理士 本間 崇

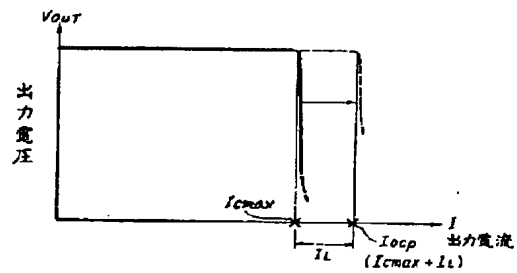


特開平3-190537 (5)



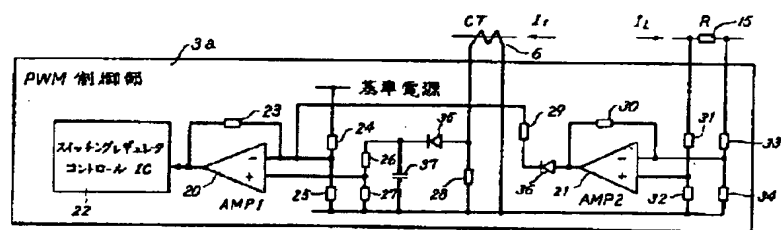
本発明の充電器の基本構成例を示す図

第 1 図



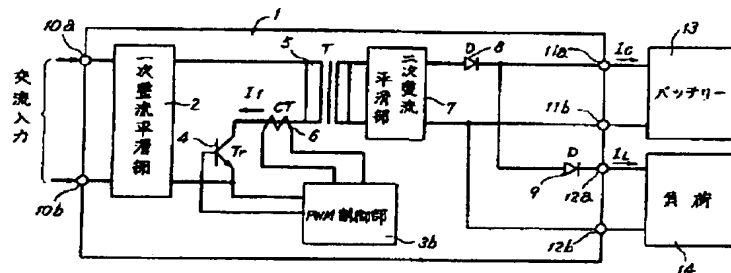
本発明の動作原理を説明するための図

第 2 図



本発明の一実施例を示す回路図

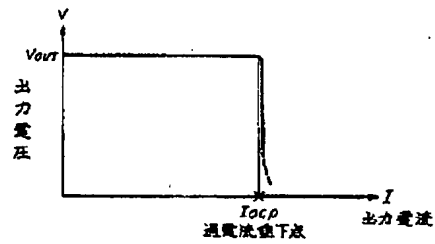
第 3 図



従来の充電器の基本構成を示す図

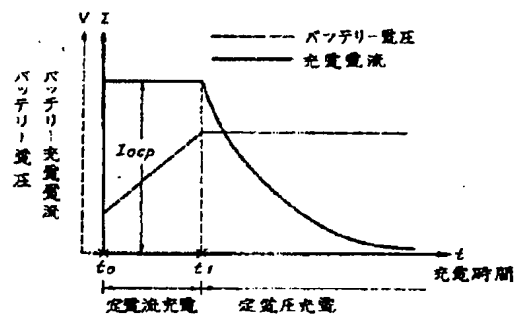
第 4 図

特開平3-190537 (8)



充電器の出力電流と出力電圧の関係を示す図

第5図



バッテリーの充電動作を説明する図

第6図